



TARTU ÜLIKOOL  
kirjastus



# Herbaariumi koostamise juhend

---

ÕPPEVAHEND FLORISTIKA  
VÄLIPRAKTIKA ÜLIÕPILASTELE

# Herbaariumi koostamise juhend

ÕPPEVAHEND FLORISTIKA  
VÄLIPRAKTIKA ÜLIÕPILASTELE

**KOOSTAJAD:**

Ülle Reier  
Ene Kook  
Tiiu Kupper  
Kai Vellak



TARTU ÜLIKOOL  
kirjastus

Keeletoimetaja Mari Mets

Kaane kujundaja: Kalle Paalits  
Kaanefoto: Kai Vellak

ISBN 978-9949-03-319-5 (pdf)

Tartu Ülikooli Kirjastus, 2019  
[www.tyk.ee](http://www.tyk.ee)

# Sisukord

Eessõna	5
1. Sissejuhatus: herbaariumi mõiste ja valmistamise etapid	8
2. Soontaimede kogumine ja kuivatamine	10
2.1. Kuidas koguda soontaimi	12
2.2. Kuidas soontaimi kuivatada	15
3. Soontaimede monteerimine ehk herbaarlehe vormistamine	23
3.1. Herbaarlehe aluspaber	23
3.2. Taimede paigutamine ja kinnitamine aluspaberile	25
4. Sammaltaimede kogumine ja kuivatamine	32
4.1. Sammaltaimede korrastamine ümbrikutesse	35
4.2. Samblaraamatu vormistamine	38
5. Etiketi vormistamine	42
6. Herbaareksemplaride säilitamine ja kasutamine	46
6.1. Herbaareksemplaride säilitamise nõuded	46
6.2. Herbaariumid ja tüüpeksemplarid	47
6.3. Eesti herbaariumid	48
6.4. Uurimistöö käigus kogutud eksemplaride talletamine	49
Kirjandus	52





## Eessõna

Herbaariumi kõige lihtsam definitsioon ütleb, et see on kuivatatud ja pressitud taimede kogu. Mis eristab heinapalli herbaariumist, mis ometi vastab kõigile nimetatud tunnustele? Miks on olemas herbaariumid kui teadusasutused ja neid on maailmas koguni üle 3000 (Thiers 2018)? Mis eristab teaduslikku herbaarkogu lillekesest raamatu vahel? Otsime vastuseid, kuid anname ka juhendi, kuidas lillekesest raamatu vahel võiks saada teadusliku taimekogu ühik ehk herbaareksemplar, mis on tõendiks taimeliigi esinemise kohta kindlal ajal ja kohas. Herbaariumites säilitatavad eksemplarid on siiani teadustöös asendamatud, kuna võimaldavad uurida taimi sõltumata aastaajast ja leiukohast ja kasutada neis kätketud teavet erineval moel ka tulevikus. Ühe liigi kohta pikema aja jooksul ja paljudest erinevatest leiu- ja kasvukohtadest kogutud taimed annavad hea ülevaate tunnuste varieeruvusest, kuid ka muutustest keskkonnas.

Selleks et herbaareksemplarid oleksid liikide tõendeksemplari-dena kasutatavad teadustöödeks ka tulevikus, tuleb taimi koguda ja säilitada üleilmsete kindlate nõuete kohaselt. Käesolev herbaariumi koostamise juhend on mõeldud kasutamiseks eelkõige üliõpilastele õppevahendina, kuid on kasulik ka kõikidele, kes uurivad taimi ja peavad selle käigus koguma ja säilitama tõendeksemlare.

Esimesed trükitud juhendid, kuidas taimi kuivatada, pärinevad 17. sajandi algusest. Carl Linné, kelle tööd põhinesid suuresti herbaarmaterjalidel, annab oma herbaariumi koostamise lühijuhendis esimest korda ka nõuandeid, millised võiksid olla herbaariumi hoiustamise kapid (Linnaeus 1755). Alates 1989. aastast annab Kew' botaanikaaed välja herbaariumi käsiraamatut (Forman, Bridson 1989), mis on aluseks teaduserbaariumite kuraatorite koolitusele ja millest on ilmunud mitmeid täiendatud taastrükke inglise ja vene keeles, kuid need on õppetöös liialt põhjalikud.

Esimene eestikeelne herbaariumi koostamise juhend on arvatavasti Eesti Üliõpilasseltsi välja antud juhend (Kuidas... 1907). Eesti Vabariigi algusaastail ilmus eestikeelseid herbaariumi tegemise soovitusi juba ka kooliõpikutes. Professor Teodor Lippmaa eestvedamisel alustati 1930-ndatel Eesti flora põhjalikumat uurimist, milleks oli vaja koguda tõendeksemlare, mis hoiustati Tartu Ülikooli herbaariumisse (vt ka Kalda 2012). Kuna välitöödest võttis osa ka palju asjaarmastajaid, avaldati sel perioodil ka põhjalikke kogumisjuhendeid. Neist suurema osa on kirjutanud Karl Eichwald (Eichwald 1931, 1946), kes hiljem koostas koos kaasautoritega ka vetikate ja seente kogumist hõlmava juhendi (Eichwald jt 1954). Kõik need olid kasutatavad ka tolleaegsetes floristika välipraktikumides. Ka viimane spetsiaalselt üliõpilaste välipraktikumis kasutamiseks mõeldud juhend, mis ilmus pea 50 aastat tagasi on tema kirjutatud (Eichwald 1970). Need juhendid oleks praegugi kasutatavad, kuid on muutunud raskesti kättesaadavaks ning kannavad ka oma aja trükitehniliste võimaluste pitserit: selgitavaid illustratsioone on minimaalselt, rääkimata värvifotodest.

Tänapäevase eestikeelse juhendmaterjali puudumisest kirjutas botaanik Toomas Kukk juba eelmise sajandi lõpus (Kukk 1997). Üle kümne aasta hiljem ilmus pisikene piltjuhend Tartu ülikooli loodusmuuseumi huviteatmikus (Reier, Reintal 2008). Nüüdseks on küll ilmunud mahukas eestikeelne herbaariumi käsiraamat (Kukk 2015), kus soovitused taimede kogumiseks, kuivatamiseks ja hoiustamiseks on vaheldumisi kuulsate Eesti botaanikute elulugudega. Ülikooli õppetööks sobivat lühijuhendit see siiski ei asenda.

Tartu ülikoolis on kõrgtasemel taimetundmist õpetatud üle 200 aasta. Sama kaua on tuntud ka Tartu ülikooli herbaarium kui vanim botaaniline teaduskogu Eestis. Käesolev herbaariumi koostamise juhend toetub neile pikaaegsetele kogemustele, kuid võtab arvesse ka praegu Tartu ülikooli floristika välipraktika uuendatud nõudeid. Selles juhendis kirjeldatakse herbaariumi valmistamise erinevaid etappe ning antakse ülevaade rahvusvahelistest nõuetest herbaariumi säilitamisel ja kasutamisel teadustöös.

Koostajad on tänulikud kõikidele abiks olnud kolleegidele ning aastate jooksul floristika välipraktikumides osalenud üliõpilastele, sest ilma nendeta ei oleks me saanud väga väärtuslikku tagasisidet. Oma kogemusi on jaganud pikaajased praktikumide juhendajad Illi Tarmu, Mare Toom ja Nele Ingerpuu. Oma panuse on andnud botaaniliste kogude kuraatorid Margit Hirv (Reintal), Kaili Orav ja Aino Kalda, kelle kogemused nii teaduslike kogude korraldamisel ja täiendamisel kui ka välipraktikumide juhendamisel on olnud suureks abiks.

Illustreerivad fotod on teinud Edgar Karofeld (fotod 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20, 23) ja Kai Vellak (fotod 1, 5, 7, 14). Kasutatud on ka fotosid Tartu ülikooli loodusmuuseumist ja erakogudest (fotod 12, 15, 17, 21, 22).

# 1. Sissejuhatuse: herbaariumi mõiste ja valmistamise etapid

Herbaarium on kuivatatud ja nõuetekohaselt korrastatud taimede (soontaimed ja sammaltaimed) kollektsioon. Herbaariumi mõistet on ajalooliselt kasutatud lisaks taimedele ka kuivatatud ja korrastatud seente ning vetikate kollektsioonide puhul, tänapäeval tuleks neid nimetada vastavalt fungaariumiks (st seente ja samblike kogud) ja algoloogiliseks koguks.

Teaduslik herbaarium on botaaniline andmepank, mis ühest küljest säilitab juba tehtud uurimuste tõendmaterjali, teisest küljest aga annab võimaluse edasiseks teadustööks. Herbaariumites hoiustatakse juba kirjeldatud uute taksonite tõendeksemplare, mis on uurijatele kättesaadavad ka edaspidi (vt ka ptk 6.2.). Herbariseeritud eksemplarid on asendamatud taimede anatoomiliste ja morfoloogiliste tunnuste uurimisel. Nõuetekohaselt kogutud ja säilitatud taimi saab kasutada ka hilisemates geneetilistes uuringutes ning ökoloogilistes analüüsides. Suure teadusliku väärtusega on herbaareksemplari etiketil olev kogumis- ja leiukohainfo. Korrektset esitatud andmeid saab kasutada liikide levila selgitamisel ja levikuatlaste koostamisel, liikide fenoloogia ja koosluste kirjeldamisel, looduskaitseliste tööde planeerimisel. Lisaks on herbaariumid väärt materjal botaanika ajaloo uurimisel, kuna etikettidel on andmed nii kogujate kui ka kogumispiirkondade ja välitööde aegade kohta.

Sõna *herbaarium* pärineb ladinakeelsetest sõnatüvedest, tähistades kohta, kus hoitakse taimi. Herbaariumiteks nimetatakse seega mitte ainult taimekollektsioone, vaid ka kogusid hoiustavaid asutusi, kus võidakse lisaks taimekogudele säilitada varem samuti taimeriiki arvatud seente ja vetikate kogusid. Ka Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaaniliste kogude hulgas on lisaks soontaimede ja sammalde herbaariumitele makrovetikate kogu.

Herbaariumi moodustavad kuivatatud taimed, mis on nõuete kohaselt vormistatud ja mida nimetatakse herbaareksemplarideks.

Herbariseerimise e herbaareksemplari valmistamise etapid on:

- 1) taimede kogumine koos täpsete leiuandmetega,
- 2) kuivatamine koos pressimisega,
- 3) herbaareksemplari vormistamine,
- 4) eksemplari ja kogumisinfo talletamine.

Järgnevates peatükkides tutvustatakse neid etappe lähemalt. Pööratakse tähelepanu ka soontaimede ja sammaltaimede herbaareksemplaride vormistamise erinevustele. Lühidalt tutvustatakse eksemplaride säilitamise nõudeid ja Eesti teaduslikke taimekogusid.



## 2. Soontaimede kogumine ja kuivatamine

Juba enne kogumisretkele minekut tuleks endale selgeks teha, kuhu kavatsetakse minna, et kogutavate taimede leiukohaandmed saaksid võimalikult täpselt registreeritud. Välitöödel viibides märgitakse leiandmed ajutisele etiketile ning vajadusel kirjutatakse täiendavaid märkmeid ka välipäevikusse. Vajalikud andmed ajutisel etiketil on kuupäev, leiukoht, kasvukoht, asukoha koordinaadid ja koguja nimi.

Teaduskogude tarbeks vormistatakse soontaimede herbaar-eksemplarid enamasti **A3 (püstasendis e portree, vt ptk 2.1.)** aluspaberile ja seetõttu nimetatakse neid ka sageli herbaarlehtedeks. Sellisele lehele saab paigutada terve taime või sellise osa suuremast taimest, millel on määramiseks olulised tunnused olemas. Selleks et juba kogumisretke käigus oleks võimalik kujundada hilisemat herbaarlehte, tuleks kasutada **taimemappi** (foto 1). Taimemapp on valmistatud kahest herbaarlehe mõõtmetest veidi suuremast tugevast paindumatu papi- või vineeritahvlist, mis on paeltega ühendatud. Enne kogumisretkele minekut tuleb mapi vahele panna piisav varu ajalehepoognaid, nii et kõik kogutavad taimed saaks paigutada eraldi lehtede vahele. Taimemapi ja ajalehtede kasutamise eeliseks on, et niimoodi näeb juba kogumise käigus, kas ja kuidas taime herbaarlehele mahutamiseks murdma peaks.

**Soontaimi ei ole hea koguda kilekottidesse** isegi siis, kui need on kogutud samast kasvukohast, kuna seal võivad õrnemad taimed enne kuivama panemist närbuda ja kroonlehed või viljad taime küljest lahti tulla. Ühte kotti panduna võivad tugevamad taimed õrnemaid muljuda. Läbipõimunud taimede hilisem lahti harutamine võib osutuda ilma taime kahjustamata keeruliseks.

Erandina võib veetaimi koguda ka kilekottidesse, kuna ajalehtede vahel võivad nad teised kogutud taimed märjaks teha.



**Foto 1.** Taimemapp. Õrnamad taimeosad on mapis ajalehtede vahel, jämedamad juured võivad välitingimustes jääda vajadusel ka mapi vahelt välja

### **Soontaimede kogumiseks vajalikud vahendid:**

- märkmik ja märkmepaberid kogumisandmete üles märkimiseks;
- ilmastikukindel kirjutusvahend (soovitavalt harilik pliiats);
- nutiseade (nt GPS, diktofon, telefon, tahvelarvuti) leiukoha täpsete koordinaatide määramiseks;
- kühvel või pikk tugev nuga taimede maa-aluste osade välja kaevamiseks;
- taimemapp koos vähemalt paarikümne ajalehega (paksemad ajalehed tuleb neljaleheküljelisteks poognateks lahti lammutada) ja paraja suurusega kilekott, millega mappi vihma korral kaitsta.

## 2.1. Kuidas koguda soontaimi

Taimede kogumisel on oluline jälgida, et kaasa kogutakse nii palju kui vajalik ja nii vähe kui võimalik. Kunagi ei tohi kaasa võtta kõiki taimi või seda ainsat! Eestis on looduskaitse all 255 taimeliiki (Looduskaitseseadus 2004). Kaitsealuste liikide kogumiseks peab olema vastav luba (vt ptk 5.4.).

Õistaimede puhul on olulisteks määramistunnusteks õied ja/või viljad, **sooneostaimede** puhul eoslad vm eoste kandjad, seepärast tuleks kogumiseks valida taimed, millel on need määramiseks vajalikud osad välja arenenud. Kui eesmärgiks ei ole seenhai-guste või putukate söömisjälgede näidiste kogumine, siis tuleks valida sellised taimed, mis on kahjustamata. Tugevasti tolmunud taimi ei ole mõtet koguda, sest tolmu kiht takistab oluliste tunnuste vaatlemist ja sageli ei ole võimalik taimi hiljem määramiseks või proovide võtmiseks puhastada.

**Rohtsed taimed** tuleb võtta koos maa-aluste osadega. Olu-line on, et korjatud taimel oleks olemas juurekael kõige alumiste lehtede või nende jäänustega. Paljudel tarnadel on väga oluliseks määramistunnuseks just alumised kuivanud lehetuped. Mõnel tai-mel on juurmised lehed teistsugused kui varrelehed ning isegi kui need on õitsemise ajaks juba kuivanud, tuleks need ettevaatlikult kaasa koguda, mitte eemaldada neid põhjendusega, et need on koledad.

**Puitunud vartega taimedelt** lõigatakse herbaarlehe mõõtme-tele vastava suurusega oks, võimalusel pildistatakse taim kogupik-kuses ja mõõdetakse või hinnatakse kõrgust.

**Väiksemaid taimi** korjatakse ühe herbaarlehe jaoks samast kohast nii mitu isendit, kui palju neid ühele herbaarlehele mahuks.

**Väga suurtel** rohttaimedel (sarikalised, korvõielised jt) võib koguda taime osaliselt, kuid nii, et olulised tunnused oleksid ole-mas. Enne tükeldamist tuleks mõõta taime kõrgus, võimalusel teha foto, väga hea, kui on tehtud ka joonis, millele on märgitud, millised osad on kogutud ja kui kõrgelt. Kindlasti tuleb koguda latv õisikutega ja varre alumine osa (nii, et oleks näha, milline

on maa-alune osa). Lisaks võetakse erinevatelt kõrgustelt varreosi koos lehtedega. Sarikaliste puhul on olulised ka lehetuped. Jämedad varred ja juured võib pikuti poolitada ja hiljem herbariseerida ainult ühe poole. Osaliselt võib lehti kärpida, kuid kindlasti peab jääma alles mõni terviklik leht. See, et midagi on eemaldatud, peab olema selgelt näha (näiteks lehe eemaldamisel jäetakse leheroots alles).

Mättana kasvavate (nt tupp-villpea, tarnad) taimede väljakaevatud mätas või selle osa tuleb herbariseerimiseks lahutada parajateks osadeks. Suurema osa üleliigsest muldast saab juurte vahelt eemaldada juba kogumisel. Enne kuivama asetamist ja ka kuivatamise käigus saab tahenenud juuri veelgi puhastada, kasutades mõnd käepärast vahendit, näiteks puupulka, pintslit või nüride otstega kahvlit (foto 2).

Juuri pestakse ainult sellisel juhul, kui taim on kogutud mudasest kasvukohast. Kui võimalik, tuleks taime juuri loputada kohe kasvukohas, jälgides, et taime kuivad osad ei saaks märjaks. Loputatud juurte ümber pannakse plastikkott või rohkesti ajalehepaberit, et vältida mapis olevate teiste taimede määrgumist.



**Foto 2.** Mättana kogutud taime kuivatamiseks eemaldatakse liigne muld sõrmede või mõne abivahendi, näiteks kahvli abil

Kogumisel paigutatakse taim(ed) mappi ühekordse ajalehe vahele. Kui taim on liiga pikk, tuleb seda juba mappi ajalehe vahele pan- nes ühest või mitmest kohast **teravnurga** all herbaarlehe mõõtme- tele vastavaks murda (foto 3).

#### **Soontaimede kogumisel tuleb jälgida et:**

- taimede lehed ei jääks kortsu;
- mõni leht oleks pealtvaates, mõni altvaates;
- mõned õied jääksid ajalehe vahele ka avatuna;
- oleks näha ka tupplehtede asetus.

Vajadusel võib õite sättimiseks ja kuivatamiseks kasutada ajalehe vahel lisakuivatuspabereid, mis peaksid olema sellised, mis ei jää kuivamisel taimeosade külge kinni. „Jonnakamatel“ taimeosadel võib kuni ajalehe sulgemiseni vajutuseks hoida ka kätt peal.

Iga kogutud taime juurde lisatakse ajalehe vahele esialgne etikett ja/või viide (näiteks kogumisnumber) välipäeviku sisse- kandlele. Kogutud taime määrangut saab täpsustada ka pärast monteerimist, kuid puudulikke leiuandmeid on isegi kogujal endal sageli hiljem võimatu taastada.

#### **Esmasel etiketil peab olema kirjas:**

- kogumise kuupäev;
- leiukoht;
- kasvukoht;
- koordinaadid;
- koguja nimi;
- kogumisnumber, kui see on olemas;
- taime kõrgus, kui taim on kogutud osaliselt.





**Foto 3.** Suuremad taimed tuleb juba kogumise ajal murda teravnurkselt herbaarlehe suuruse järgi. Selleks et nurk säilitaks kuivatamisel oma asendi, on abiks lõhega lisapaber(id)

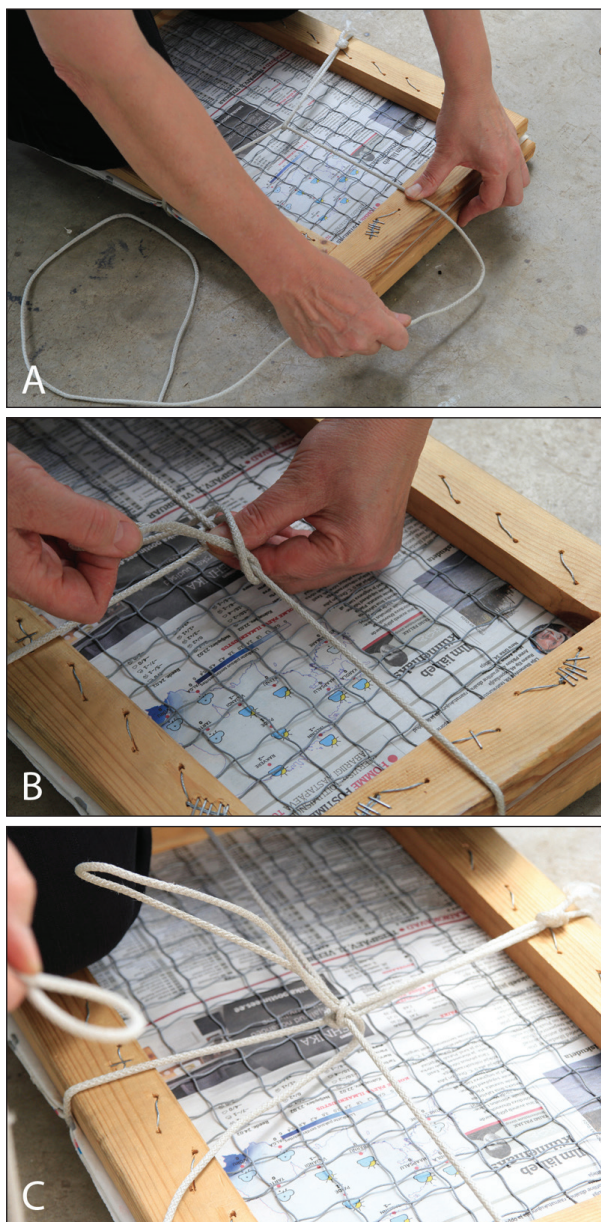
## 2.2. Kuidas soontaimi kuivatada

Taimed tuleb pärast kogumist võimalikult kiiresti kuivama panna. Oluline on seejuures ka pressimine. Korralik pressimine on vajalik, et soontaimede lehed ja õied ei kuivaks kortsu ning määramiseks vajalikud tunnused oleksid jälgitavad ka kuivanud taimel.



Kortsunud lehtedega taimed on herbaareksemplarideks vormistatult ja hiljem üksteise peale virnastatult kergesti purunevad. Vähem pressimist vajavate taimede jaoks ning taimepressi vahelt võetud taimede edasiseks kuivatamiseks on vajalik **taimeraam**, mille vahel kuivatades on paremini tagatud taimede kuivamiseks vajalik õhuvahetus. Raami puudumisel sobivad ka vineerist või muudest jäikadest materjalidest tahvlid, millele saab raskuseks panna raamatuid, telliseid vms, kuid siis peab vahelehtede vahetamisel olema eriti hoolas, sest ilma piisava õhuvahetusega kuivatavad taimed võivad muutuda kollaseks või mustaks või isegi hallitama minna.

Taimede kuivatamiseks on suuruselt ja kättesaadavuselt siiani kõige sobivamaks ajalehed. Kogutud taim jääb terveks kuivatamise perioodiks esialgse lehepoogna vahele, kuivatamise käigus vahetatakse ainult vahelehti. Vahelehtedeks kasutatakse neljaleheküljelisi poognaid. Paksemad ajalehed tuleb enne poognateks lahti võtta, sest niiskunud vahelehti saab siis kiiremini kuivatada. Kõige alla pannakse üks raamipool ja sellele laotakse kaks-kolm taimedeta ajalehepoognat (kõikidel kuivatus- e vahelehtedel seljad samal poolel), seejärel nende peale taimega ajaleht (seljaga teisele poole). Siis jälle kaks-kolm vahelehte kuivatamiseks ja siis ajaleht järgmise taimega jne. Pakk lõpetatakse paari kuivatuslehega. Seejärel asetatakse peale teine raamipool ja raam seotakse tugevasti kinni. Selleks tuleb nõõri ühte otsa teha mittejooksev aas, millest panna läbi nõõri vaba ots ja pingutada; seejärel tõmmata nõõri ristisuunas raami ümber ja pingutada jälle (foto 4).



**Foto 4.** Taimeraami sidumine: A) nõör ümber raami, ots läbi aasa, pingutada ja ristipidi raami ümber tõmmata, vältides nõõri lõdvenemist; B) nõõri otsa sidumine jooksva sõlmega; C) raam on hästi seotud, lahtisest nõõriotsast tõmmates saab sõlme taas kergesti lahti

Kõige parema tulemuse saab, kui pingutamisel raamile tugevalt peale suruda (foto 5). Lõpuks tuleb nõör kinnitada jooksva sõlmega. Taimeraam on korralikult seotud siis, kui raamipooli teineteise suhtes nihutada ei õnnestu. Kui taimeraam on liiga lõdvalt seotud, siis kuivavad taimed kortsu.



**Foto 5.** Üliõpilased taimeraami sidumas 2018. aasta floristikapraktikumis Laelatul

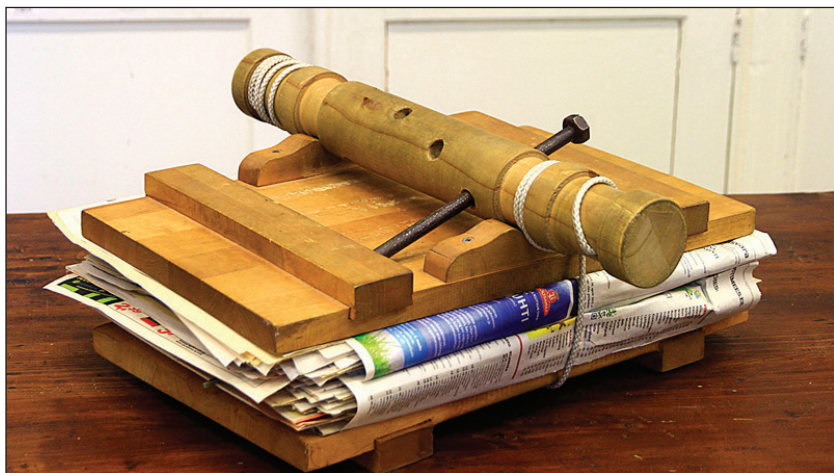
**NB! Tuleb meeles pidada, et taimedega ajalehepoogen oleks ikka seljaga teisele poole kui kuivatuslehed. See hõlbustab oluliselt kuivatuslehtede vahetamist.**

Oluline on, et taimed kuivaksid võimalikult kiiresti, sest vastasel juhul võivad nad kolletuda või muul viisil rikneda. Kuivamise kiirus oleneb õhutemperatuurist ja -niiskusest, aga ka taime enda niiskusest (veetaimed!) ja taimeosade (lehtede, õite) paksusest. Mahlasemad ja suuremad taimed võivad kuivada isegi nädal või kauem.

Taimed kuivavad kiiremini, kui kasutada ajalehtede asemel filter- või muid niiskust imavaid pabereid ja vahelehti vahetada sagedamini. Üldjuhul piisab, kui vahelehti vahetada kuivatamise alguses kaks korda päevas (näiteks hommikul ja õhtul), hiljem võib piirduda ühe korraga päevas. Kuivatamise alguses võib vahelehti vahetada isegi iga paari tunni tagant. Taimepaki vahele mõningaid lainepapi tahvleid paigutades on samuti võimalik kuivamist kiirendada. Taimi võib kuivatada ka hea ventilatsiooniga spetsiaalses kuivatuskapis, kuhu taimed pannakse raami vahel.

Taimeraami jätmine õue päikese kätte ei ole hea, sest piiratud õhuvahetus paki sees ei suuda kuumenenud pakis auruvat niiskust väljutada ja taimed võivad isegi mõne tunniga kollaseks minna.

**NB! Mitte kunagi ei tohi asetada taimeraami lahtise tule lähedusse või küttekeha vastu. Tuleohtlik materjal!**



**Foto 6.** Taimepressi vahele saab paigutada ka mitme inimese kogutud materjali, oluline on pressi tugevalt pingutada

**Taimepressi** kasutatakse ainult kuivatamise alguses jämedamate taimeosade lapikuks pressimiseks. Kuna taimepressi vahel taimed

ebapiisava õhuvahetuse tõttu hästi ei kuiva, siis tuleks taimed mõne päeva jooksul (või juba järgmisel päeval) ümber paigutada raami vahele. Ühe pressi vahele mahub korraga ka mitme üliõpilase kogutud materjal (foto 6).

Hea tulemuse saavutamiseks on väga tähtis kuivama pandud taimede seisukorda regulaarselt kontrollida. Seda on hea teha kuivatuspaberite vahetamisega koos. Kui taimel on seemned pudenenud, küpsed viljad vm osad eraldunud, tuleks need juba kuivatamise käigus panna eraldi ümbrikuga taime juurde ajalehe vahele, et lah-tised osad ära ei kaoks. Esimesel päeval, kui taimed on veel küllalt värsked ja painduvad, saab taimeosade asetust vajadusel muuta. Nii näiteks saab volti jäänud taimeosi ettevaatlikult lahti harutada ja sirutada, kasutades pintsette, puupulgakest või nüri nuga ja lisapaberit, millega need õigesse asendisse vajutada. Kui kuivama pannes unustati lehtede asendit korrastada, siis nüüd veel saab mõnel lehel keerata alakülje ülespoole. Sõnajalgade puhul on eriti oluline, et mõni sulgleheke oleks pööratud eoslatega ülespoole, et need oleksid ka herbaarlehele kinnitatud taimel vaadeldavad.

### **Kuivatamise jooksul tuleb jälgida et:**

- **kõik määramiseks olulised tunnused oleksid nähtaval:** näiteks mõnel lehel ka alumine külg ülespoole keeratud, mõned õied avatult, tupplehed nähtavad jne;
- taim mahuks herbaarlehe vormistamisel herbaarlehele nii, et **jääks ruumi ka etiketi jaoks** (reeglina paigutatakse herbaarlehe paremasse alanurka);
- taimeosad **ei ulatuks paberi servadeni**, et herbaarlehte saaks hiljem vormistada nii, et taimeosad jääksid aluspaberi servadest vähemalt 1 cm kaugusele.

Kui taim on nii suur, et varte ja/või lehtede kärpimisest hoolimata ei mahu see ühele lehele, tuleb taim osadena mitmele aluspaberile paigutada. Sellisel juhul on kõikidel neil lehtedel üks ja seesama



etikett, kuid igale etiketile on lisatud märke herbaarlehtede arvu kohta (nt 1/2, 2/2).

Pikkadel, kuid peente vartega rohttaimedel (nt kõrrelised, lõikheinalised) saab juba kogumise ajal vart murda teravnurkselt (siksakis), et taim aluspaberile mahutada. Kuivamise ajaks võib murdenurgad panna läbi lõhega paberiribade, mis hoiavad nurki õiges asendis (foto 3).

Järjepidevalt tuleks kontrollida, kas kuivatatava taimega sama lehe vahel on ikka kindlasti esialgne etikett. Et see ei pudeneks kuivatamise käigus lehepoogna vahelt, on kasulik kasutada isekleepuvat märkmepaberit ja kinnitada etikett võimalikult ajalehe kinnise serva poole, sest ilma täpsete leiuandmeteta taim kõlbab hiljem ainult taime õppimiseks, kuid sel ei ole teaduslikku väärtust. Vajadusel saab just nüüd veel kontrollida, kas üleskirjutatud või salvestatud leiuandmed on täielikud.

Lisaks taimelele vajavad kuivatamist ka niiskunud vahelehed, siis saab neid korduvalt kasutada. Niiskeid vahelehti võib kuivatada põrandale või laudadele hõredalt laiali laotatult, pesukuivatustrestile või nõõridele riputatult (foto 7).



**Foto 7.** Vahelehtede kuivatamine 2015. aasta floristika praktikumis Alal



Taimed kuivavad erineva kiirusega. Iga kord, kui vahelehti vahetatakse, tuleb tõsta kuivad taimed koos ümbrispaberiga raami vahelt välja. Taim on kuiv, kui ümbrispaber ei ole enam niiske ja taim ei tundu katsumisel ümbrispaberist jahedam. Varrest ettevaatlikult kergitades on kuiv taim jäik (foto 8). Kui taimejuurte külge on jäänud veel mulda, sammalt või muud mittevajalikku, siis saab selle eemaldada tugevamat pintslit, pintsette või muud käepärast kasutades. Kuivi taimi ümbrispaberi vahelt välja ei võeta ja neid hoitakse kuni herbaarlehe vormistamiseni mapis või pappkaante vahel.



**Foto 8.** Kuiv taim on üles tõstetuna jäik, taimeosad ei vaju longu

### 3. Soontaimede monteerimine ehk herbaarlehe vormistamine

**Monteerimise** all mõistetakse kuivatatud taime kinnitamist aluspaberile. Selliselt vormistatakse soontaimede herbaareksemplarid. Eeskujulikult monteeritud herbaareksemplar peaks endas kätkema nii botaanilisi kui ka kunstilisi väärtusi. Taim tuleks aluspaberile paigutada tasakaalustatud ja esteetiliselt meeldival viisil. Tähelepanu tuleb pöörata nii taimede paigutamisele ja kinnitamisele aluspaberile, etiketi asukohale kui ka vajadusel eriümbriku asukohale aluspaberil, et kuivatamise käigus eraldunud seemned, viljad vm taimeosad oleks võimalik kinnitatada samale herbaarlehele.

#### 3.1. Herbaarlehe aluspaber

Aluspaberi mõõtmed on Eestis ja meie naabermaades ajalooliselt olnud 28 x 42 cm (mujal ka 29 x 43 cm) ning herbaarlehe orientatsioon on alati püstiasendis (portree). Tänapäeval on otstarbekam kasutada A3 mõõtudes paberit, mille pikkus on sama, kuid laius 1,7 cm suurem. Herbaariumi monteerimine ühesuguses mõõdus aluspaberitele on otstarbekas, kuna nii on võimalik neid hoiustamisel üksteise peale ruumisäästlikult virnastada (foto 9).

Teaduslikud herbaareksemplarid on mõeldud pikaajaliseks säilitamiseks, seetõttu kasutatakse vormistamiseks arhiivikvaliteetiga materjale: aluspaber ja abivahendid ei tohi olla happelised, sest pikaajalisel säilitamisel selline keskkond kahjustab kuivatatud taimi. Soovitame kasutada sileda pinnaga (krobelse struktuuriga akvarellipaber ei sobi) joonestuspaberit (vatman), kaaluga 170–190 g/m<sup>2</sup>. Aluspaber peab olema nii paks, et paberit käes hoides see ei kaarduks (foto 10). Liiga õhuke aluspaber (vähem kui 170 g/m<sup>2</sup>) ei ole taimedele piisavaks toeks.



**Foto 9.** Virnastatud herbaarekseplariid Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaaniliste kogude ajaloolistes herbaarkappides



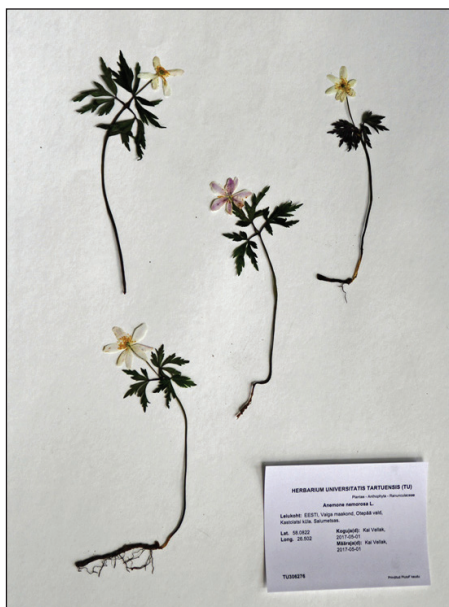
**Foto 10.** Herbaarlehe vormistamiseks kasutatav aluspaber ei tohi käes hoides kaarduda

**NB! Taimedega ajalehti ei tohi keerata nagu raamatulehti, vaid neid tuleb paremalt ja vasakult servast kinni hoides üksteise peale virnastada ja vajadusel uuesti tagasi laduda.**

### 3.2. Taimede paigutamine ja kinnitamine aluspaberile

Enne kinnitamist paigutatakse kuivatatud taimed koos etiketiga aluspaberile, et näha, milline võiks monteeritud herbaarleht lõplikult välja näha (foto 11). Aluspaberil tuleb igast servast 1 cm vabaks jätta, siis saab hiljem herbaareksemplari tõsta ilma sellele kinnitatud taime kahjustamata.

Enamikus nüüdisaegsetes teadusherbaariumites kinnitatakse taimed aluspaberile endiselt paberiribadega, sest mitmesugused plastikust kleeplindid ei ole mitmetel põhjustel osutunud otstarbekaks.

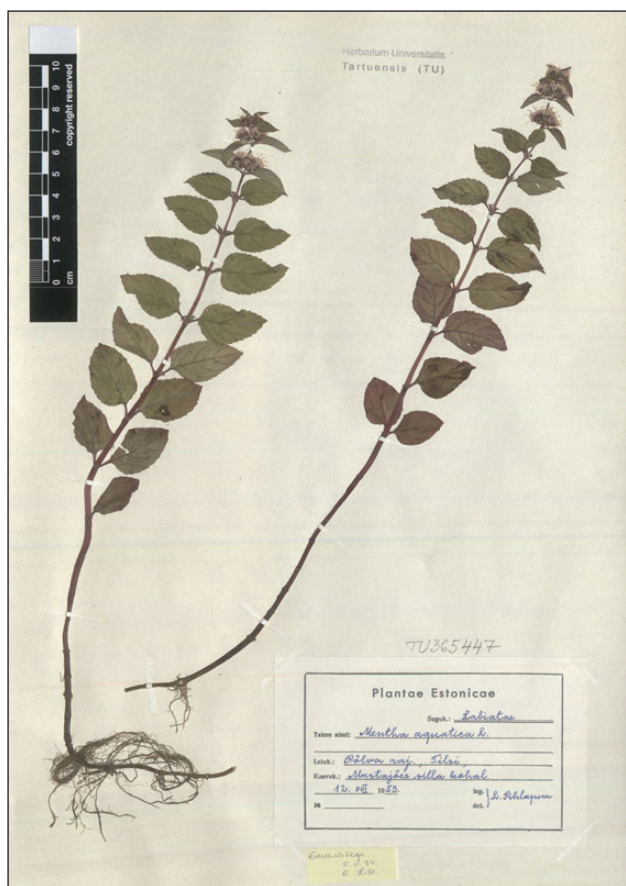


**Foto 11.** Kuivatatud taimede paigutus enne kinnitamist. Ühest kogumikust kogutud väiksemaid taimi paigutatakse aluspaberile mitu, nii et kogu leht oleks ühtlaselt täidetud

### **Taimede paigutamisel aluspaberile tuleb tähele panna:**

- **Mitte kunagi ei panda ühele aluspaberile erinevatest liikidest taimi ega ka taimi, mis on küll ühest liigist, aga kogutud erineval ajal või erinevast kohast**
- etiketi kokkuleppeline koht on aluspaberi alaservas paremal pool;
- kui herbaarlehele kinnitatakse mitu ühest kogumikust kogutud väiksemat taimet, siis paigutatakse need nii, et aluspaber oleks ühtlaselt täidetud (foto 11);
- taimede paigutamise suund peaks võimalusel olema sarnane kasvuviisiga (püstistel taimedel latv üleval, roomavatel taimedel võsud horisontaalselt jms). vaid ühe korra murtud taimedel ei saa sellest kinni pidada, siis jäävad kas juured üles või latv alla;
- kui herbaarlehele kinnitatakse (üks) murdmata taim, siis asetatakse see vertikaalselt või pikema taimet puhul diagonaalselt (üldjuhul latv paremal ülal, foto 12), taim(i) ei paigutata aluspaberile horisontaalselt (v.a vt p 4);
- enne kinnitamist aluspaberile tuleb pealmiseks valida see taimet külge, mille puhul botaanilised tunnused on paremini näha (õied, viljad, lehe pealmised küljed võrreldes alumistega).

Taimi võib herbaareksemplariks korrastada mitmel moel. Tartu ülikooli loodusemuuseumi botaanilistes kogudes on traditsiooniliselt taimed kinnitatud aluspaberile paberiribadega ja/või õmmeldes. Kuigi taimede aluspaberile lausliimimine on kiireim meetod ja mõnedes maailma herbariumites siiani kasutusel, on selle meetodi puuduseks see, et kord liimitud taimi ei saa enam aluspaberilt eemaldada, juhul kui näiteks on vaja uurida taimet teist külge, võtta proove DNA- või muudeks analüüsideks või anatoomiliste preparaatide tegemiseks. Ka ei saa selliselt kinnitatud taimi hiljem enam ümber monteerida, juhul kui näiteks aluspaber on saanud kannatada.



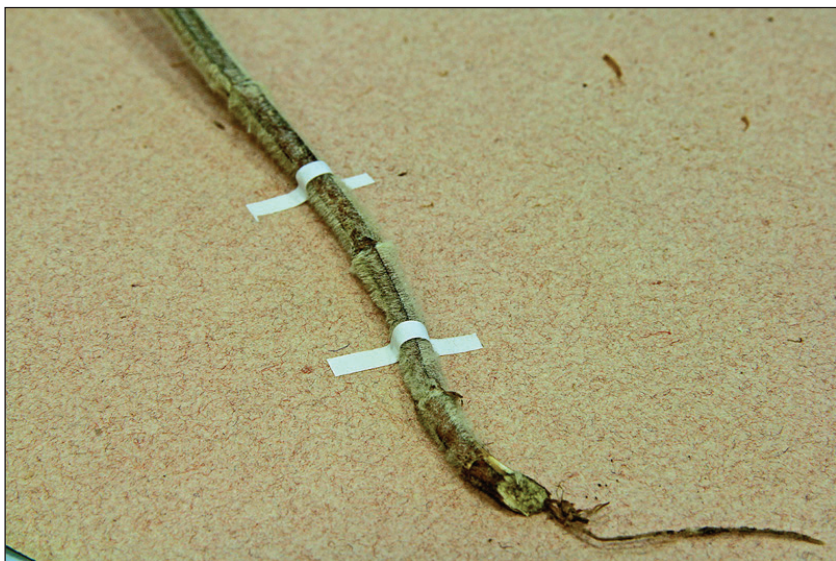
**Foto 12.** Herbaarleht diagonaalselt monteeritud taimedega Tartu ülikooli loodusmuuseumi kogust

Floristika praktikumi käigus herbaarlehe monteerimisel kinnitatakse taimed aluspaberile liimpaberi ribadega, jämedamad taimeosad kinnitatakse õmmeldes.

Taimede monteerimisel on aegade jooksul kasutatud erinevaid kuivliimiga kaetud pabereid (akna kleepriba, postipakkide kleep-paber, liimpaber maalide servade katmiseks jms), kuid ideaalne oleks kasutada arhiivitöös kasutatavat happevaba liimpaberit. Taimede kinnitamiseks sobiv paber võiks olla ligikaudu 4 cm lai, mille otsast saab ristipidi lõigata taimede kinnitamiseks sobiva



laiusega ribasid, mis keskmiselt on 3–5 mm laiad. Liimpaberi ribad niisutatakse märjal käsna ja asetatakse kinnitatavale taimeosale risti ja vajutatakse aluspaberile ulatuvad otsad tugevasti kinni. Riba peaks mõlemalt poolt aluspaberile ulatuma vähemalt 1 cm pikkuselt. Märjaks tehtud kleepriba kuivab kiiresti, seega tuleks ribasid niisutada ükshaaval ja enne valmis mõelda, kuhu on kavas riba kinnitada. Taimevarte kinnitamisel kleepribaga surutakse see keskosas tihedalt ümber varre (foto 13).



**Foto 13.** Kleepriba surutakse aasana ümber varre. Kui kleepriba kinnitatakse jämeda taimeosa peale sirgelt, siis võib see aluspaberi kaardumisel kergesti lahti rebeneda

Üldiselt peaks kinnitusriba laius olema võrdeline taimeosa paksusega, mida kavatsetakse kinnitada. Kuna liiga laiad ribad võivad katta määramisel olulisi tunnuseid, tuleks jämedamate varte ja juurte kinnitamiseks eelistada õmblemist. Õmmeldes tuleks kinnitada ka murtud varte teravnurgad, sest kleepribaga kinnitades kipuvad need aluspaberi paindumisel lahti tulema. Kui siiski on soov paberribaga kinnitada, siis tuleb see panna nurgast läbi, nii et

riba kinnitab võimalikult nurga lähedalt vaid üht varre osa korraga (foto 14). Puittaimede varred ja paljude tihedate võsudega taimed, mis ei kinnituks piisavalt tugevalt aluspaberile ainult kleepribasid kasutades, tuleb kinnitada paberile paari nõelapistega, kasutades jämedamat naturaalsest materjalist neutraalset värvi (roheline, must, pruun) niiti. Kui taim tuleb õmlemisega kinnitada mitmest kohast, on oluline niit iga punkti kinnitamise järel katkestada ja sõlmida. Nii ei jää herbaarlehe alumisele küljele pikki pisteid, mis võivad virnastamisel alumise herbaareksemplari taimeosade külge takerduda. Monteeritud herbaarlehe võib enne hoiukappi panemist paigutada õhemast materjalist kaitsva ümbrispaberi vahele. Sellisel juhul ei ole ohtu, et sõlmed herbaarlehe alaküljel kahjustavad alumist eksemplari. Ajutiselt sobib ümbriseks ka ajaleht.



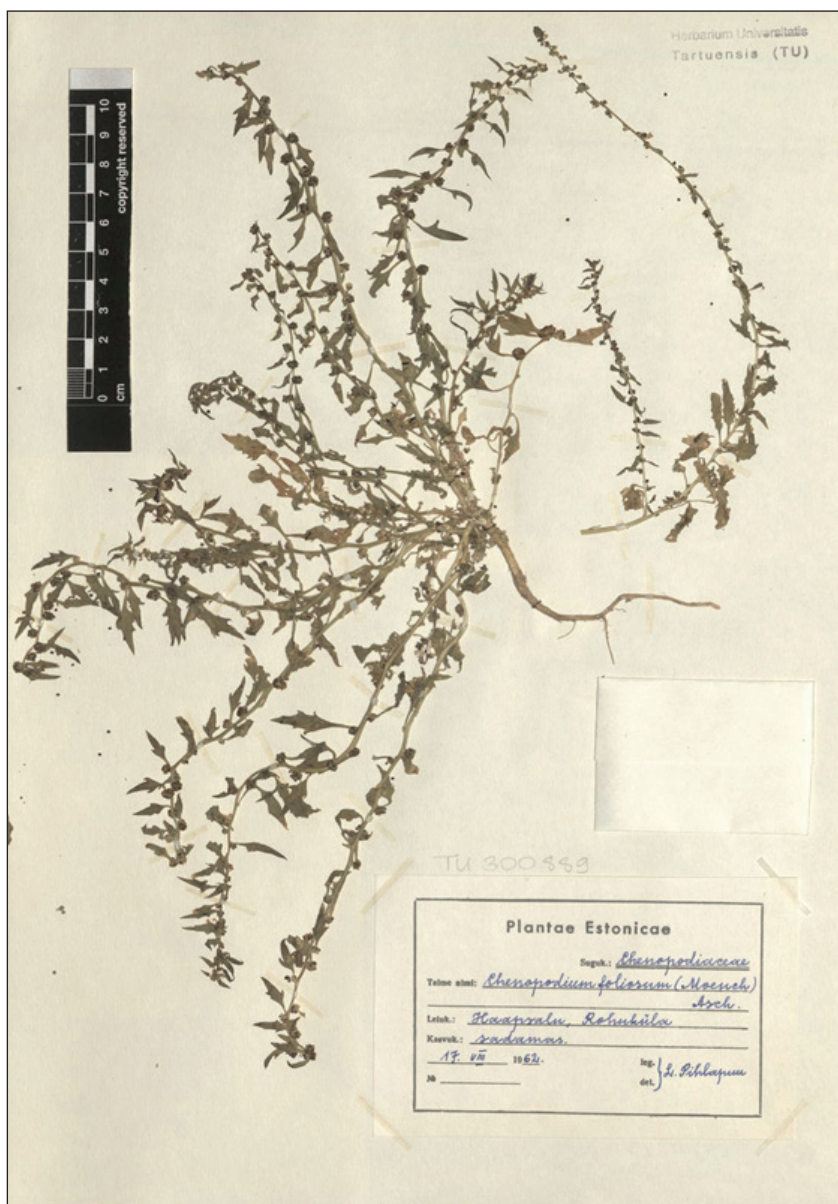
**Foto 14.** Nurga all murtud varre kinnitamisel aluspaberile paberiribaga tuleb kleepida see võimalikult nurga lähedalt üle ühe varreosa ja teise varreosa alt. Kui kleepida üle mõlema varreosa tuleb kleepriba kergesti lahti

### **Paberiribadega monteerides tuleb jälgida, et**

- pabeririba oleks kinnitatava taimeosaga (vars, leheroots jms) risti;
- pabeririba ületaks kleebitavat taimeosa selliselt, et riba otsad ulatuksid üle taime paberile mõlemalt poolt ühepalju, vähemalt 1 cm ulatuses;
- pabeririba mõlemad otsad kinnitataks paberile, mitte üks ots paberi ja teine taimeosa külge;
- pabeririba ei kataks liigi olulisi määramistunnuseid, näiteks õisi, vilju, abilehti, keelekesi jms;
- ühe ribaga kinnitataks vaid üks taimeosa – pikki ribasid üle mitme taimeosa või lehe ei veeta;
- paberiribad kinnitataks võsu või lehe tipust kaugemale kui 1 cm, et mitte katta olulisi lehe- või võsutipu tunnuseid;
- taim oleks kinnitatud nii, et see ei liiguks aluspaberil – kui tõsta valmis herbaarlehte kahe käega ja pöörata leht ümber, ei tohiks taimeosad ripneda.

Olulised taimeosad, mis tulevad kuivatamise (monteerimise) käigus ära (kroonlehed, viljad, seemned), tuleb alles hoida. Need pannakse õhukesest tugevast paberist volditud ümbrikku ning kinnitatakse aluspaberile (foto 15). Varisenud taimeosade ümbrikusse paigutamisel tuleb jälgida, et ümbriku suurus vastaks sisu suurusele. Ümbrik kleebitakse aluspaberile etiketist kõrgemale või sobivale vabale kohale arhiiviliimiga (näiteks PVA). Klambrid ei ole kinnitamiseks head, need võivad haakuda teiste aluspaberite külge või hoopis lahti tulla. Kui ei ole täiesti kindel, et taimeosad on pärit just selle taime küljest, siis kahtluse korral neid pigem ei lisata.

Väikesed suletavad kilekotid ei ole otstarbekad, sest neist on taimeosi hiljem raske kätte saada, sulgur või sulatatud servad võivad ajapikku väsida, samuti on keeruline kilekotikest herbaarlehele kinnitada ning kõigele lisaks soodustavad libedad kilekotid herbaarlehtede libisemist üksteise peale virnastamisel.



**Foto 15.** Herbaareksemplar Tartu ülikooli loodusmuuseumi kogust, millele on kinnitatud väike ümbrik lahtitulnud taimeosadega

## 4. Sammaltaimede kogumine ja kuivatamine

Sammaltaimede kogumine on märgatavalt lihtsam kui soontaimede kogumine. Samblaid saab koguda pea aasta läbi, kuid mitmete liikide määramisel on olulised eeskupra (näiteks sug. pungsamblalised) või sigikehade (paljud helviksammaltaimed) tunnused ja seda tuleks sammalde kogumisel arvesse võtta ning koguda ainult liigi määramiseks vajalike tunnustega sammaltaimi. Samblaid tuleks koguda võimalikult ainuliigilisest laigust ning kaasa tuleks võtta nii mõõdukalt, et kasvukohta jääks alles suurem osa samblakogumikust. Samblavõsud puhastatakse juba kogumise käigus suuremast prahist, nagu soontaimede lehed ja juured, okkad, lehekõdu vm.

Teaduskogudes hoiustatakse sammaltaimi ümbrikesse paigutatuna, kuid floristika välipraktika käigus võib samblaid vormistada ka samblaraamatuna, mis on hea abivahend sammalde tundma õppimisega algust tehes. Ümbrikusse korrastatud samblaeksemplaride jaoks kogutakse enamasti pisut suurem kogus sammaltaimi, samblaraamatu jaoks piisab ka ühest või kahest võsust. Sammalde kogumisel tuleks juba kogudes mõelda, mis on eesmärk, sest samblaraamatu jaoks kogumisel ja kuivatamisel on pisut teistsugused nõuded.

Samblad kogutakse enamasti plastik- või paberkottidesse või ka (ajalehe)paberist valmistatud kogumisümbrikutesse. Kogumisel eemaldatakse võimalusel muld. Puukoorelt või kõdupuidult eemaldatakse samblad noa abil.

Nagu soontaimede kogumiselgi on ka sammalde puhul oluline kirja panna leiuandmed võimalikult detailselt. Sammalde puhul on vaja üles märkida kindlasti ka kasvupind e substraat, millelt sammal on kogutud (näiteks lamatüvi, graniitkivi jne). Puutüvedel kasvavate liikide puhul tuleb registreerida puuliik, lamatüve või



kännu puhul piisab, kui on kirjas, kas tegu on okas- või lehtpuuga. Selline lisateave on oluline sammalde liigini määramiseks. Kuivatatava samblaga samas väliümbrikus peab olema ka esialgne etikett kogumisinfoga.

Väliümbrikutes või paberkottides sammalde kuivatamisel tuleb need laotada õhukese kihina kuivas ruumis lauale või restile üsna kerge vajutuse alla (nt ajalehtede kihi vahele), et õrnad võsud kuivades ei murduks, kotisuu peaks olema pisut avatud (foto 16). Vajutuseks võib kasutada papitükki, millele omakorda võib asetada kerge vajutise. Samblaid võib kuivatada ka taimeraami vahel, kuid seda ei seota tugevasti kinni.

**NB! Mitmed helviksammaltaimed on määratavad ainult värskelt ning seega tuleks nende määranguid kontrollida veel enne kuivama panekut. Määramise planeerimisel tasub arvestada sellega, et helviksammaltaimede määramiseks olulised õlikehad võivad ka külmkapis laguneda juba paari nädala jooksul.**



**Foto 16.** Sammalde kuivatamine: avatud kotisuga paberkotid on laotatud õhukese kihina ja lahtised samblad on paigutatud kuivatuspaberile, mis on varustatud välietiketiga

Väga kuivadest kasvukohtadest kogutud samblad või ära kuivanud samblavõsud (näiteks lehiksamblad) vajavad vahel hoopiski niisutamist, et võsud murdmata saaks neid laiali harutada ja paremini korrastada. Niisutamiseks piisab, kui samblavõsud asetada paariks minutiks märja filterpaberi vahele.

Sammaltaimi kuivama pannes puhastatakse võsud okastest ja teistest taimeosistest ning võimaluse korral eemaldatakse teised samblaliigid. **Samblaraamatu** tarvis kogutud samblad tuleks kuivatamiseks kottidest/väliümbrikest välja võtta ning võsud lahti harutada ja eraldada teised samblaliigid.

**NB! Samblaraamatu jaoks kuivatatakse samblavõsud ajalehtede vahel tugevama vajutise all, näiteks taime-raami vahel.**

#### **Sammalde kuivatamisel tuleb tähele panna:**

- suuremad ja pikemate võsudega samblad, nagu näiteks harilik karusammal, turbasamblad, palusammal, laanik jt, harutatakse lahti üksikuteks võsudeks;
- väiksemad, vaiba või muruna kasvavad samblad, näiteks ulmikud ja lühikuprad, kuivatatakse õhukese kihina;
- tallusjad helviksamblad ja suuremate lehtedega lehtsamblad, näiteks liigid lehiksambla perekonnast, roosammal) sirutatakse niiskelt ning asetatakse tugevama vajutise alla;
- tuttidena ja padjanditena kasvavatel sammaldel (tutikud, pungsamblad jt) vajutatakse padjand õhemaks või lõigatakse sellest õhuke lõik (foto 17), et raamat liiga paksuks ja kohevaks ei muutuks.



**Foto 17.** Õhuke lõik lood-keerdsambla (Tortella tortuosa) padjandist Teodor Lippmaa samblaraamatus

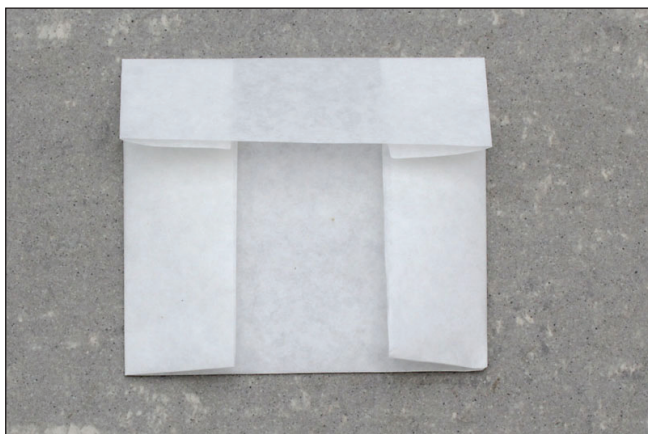
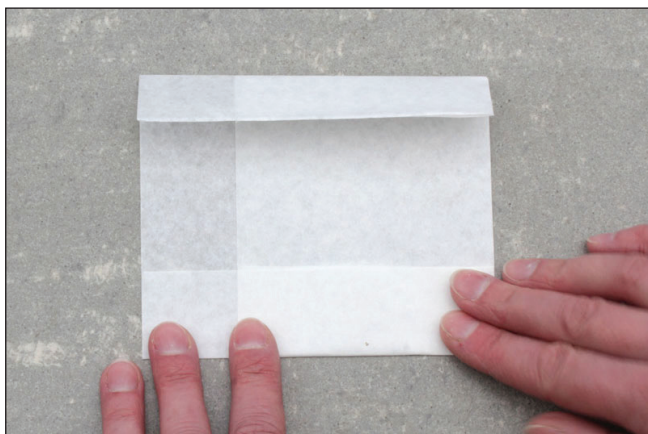
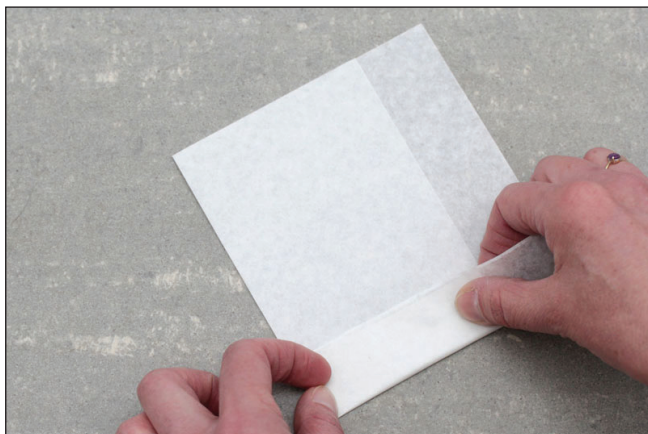
#### **4.1. Sammaltaimede korrastamine ümbrikutesse**

Kuivatatud samblaproovid paigutatakse tugevamast happevabast paberist ümbriksesse, mis volditakse üldjuhul A4 mõõdus (21 x 27,9 cm) paberist (foto 18). Välisümbriku ärapööratava serva laius peaks olema vähemalt 2 cm, siis ei pungita kohev samblatutt ümbrikku lahti. Väikesed samblaproovid on kasulik panna õhukesest paberist volditud siseümbriksesse (foto 19), mis paigutatakse tugevamast paberist suuremasse välisümbriksesse. Siseümbriku küljed volditakse ülespoole, siis ei pudene samblaproov ümbrikut avades laiali.





**Foto 18.** Samblaproovi välisümbriku voltimine



**Foto 19.** Siseümbriku voltimine

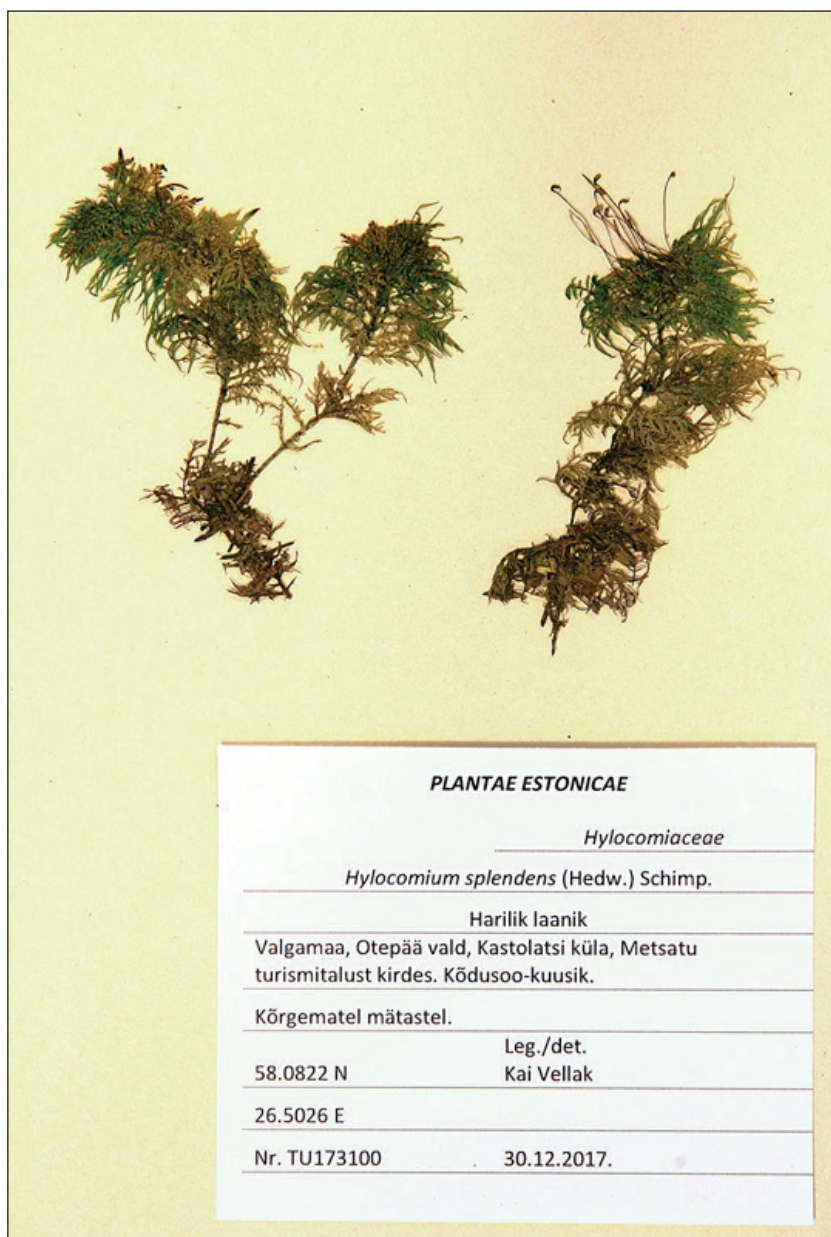
Suuremamõõtmeliste samblaeksemplaride puhul volditakse samblaümbrik nende mõõtmete järgi nii, et samblavõsud ümbrikus ei murduks ega ulatuks ümbriku vahelt välja. Igale ümbrikule kinnitatakse korrektselt vormistatud etikett (vt ptk 4.).

Päris suuri samblaid võib monteerida aluspaberile samamoodi nagu soontaimi, järgides sel juhul soontaimede herbaarlehe monteerimise juhiseid.

## **4.2. Samblaraamatu vormistamine**

Raamatu valmistamiseks läheb vaja aluspaberit, PVA-liimi (või niiti) sammalde kinnitamiseks ning etikette. Et samblaraamat oleks funktsionaalne taskuraamat välitöödel, võiks selle mõõtmed olla 14,8 x 21 cm (formaat A5), mida võib veel omakorda pooleks murda. Aluspaberiks, kuhu samblavõsud kinnitatakse, sobib hästi ka herbaarlehe aluspaber. Ühest herbaarlehesuurusest lehest saab neli samblaraamatu liigilehte. Et aluspaberile kinnitatud samblavõsud ei murduks, oleks hea need korrastada kõvade kaantega mapi vahele. Vormistatud liigilehed võib paigutada sobivas mõõdus kiletaskusse, kuid võib kasutada ka õhemast paberist vahepabereid (nagu fotoalbumites) – nii ei saa raamatu lehti pöörates kinnitatud kuivad samblavõsud kahjustada.

Kuivatatud samblavõsud kinnitatakse aluspaberile liimides (näiteks PVA-liimiga, mis kuivamisel muutub läbipaistvaks), õmmeldes või paberiribadega nagu soontaimigi herbaarlehele. Samblavõsusi aluspaberile paigutades tuleb jätta piisavalt ruumi etiketi kinnitamiseks. Etiketi võib kas liimida või kinnitada nurkadest paberiribadega (foto 20). Monteeritud liigileht tuleks kiletaskusse või mapi vahele paigutada alles siis, kui liim on täielikult kuivanud, et lehed ei kleepuks omavahel kokku.



**Foto 20.** Hariliku laaniku monteeritud A5 formaadis liigileht samblaraamatu jaoks

### **Samblaraamatu liigilehe vormistamisel tasub meeles pidada, et**

- ühel lehel on ainult ühe samblaliigi võsud;
- igal lehel peab olema ka kogumisandmetega etikett, nii nagu ümbrikesse korraldatud sammalde puhul. Etikett kinnitatakse üldjuhul lehe alumisesse paremasse nurka samamoodi nagu soontaimede herbaarlehelgi.

Juba eelmise sajandi alguses olevat hilisem botaanikaprofessor Teodor Lippmaa (1892–1943) üht sellesarnast näidistega samblaraamatut välitöödel taskus kandnud. Oma märkmete põhjal koostas ta ka esimese eestikeelse samblamääraja 30 tavalisema liigi kohta (Lippmaa 1936). Ka Lippmaa õpilane, botaanik Livia-Maria Laasimer on enda tööde tarvis sarnase taskuraamatu teinud (foto 21) ning temagi oli hiljem mitme samblamääraja autor!

Üliõpilastele mõeldud õppevahendina ilmus 1970. aastal eeltäidetud infolehtedega sammalde määraja, kuhu vastava liigi näidise saab ise juurde koguda ja kleepida (Kalda jt 1970). Teaduskogus hoiustamisel on sellisel samblaraamatul pigem kultuurilooline kui teaduslik väärtus, kuid leiukohainfo on ka samblaraamatus väärtuslik teadusmaterjal. Teadmiste kogunedes saab samblaraamatut täiendada uute liigilehtedega ja lisada juba kogutud liigi kohta uusi andmeid, näiteks määramistunnused, ökoloogilised tunnused vm.



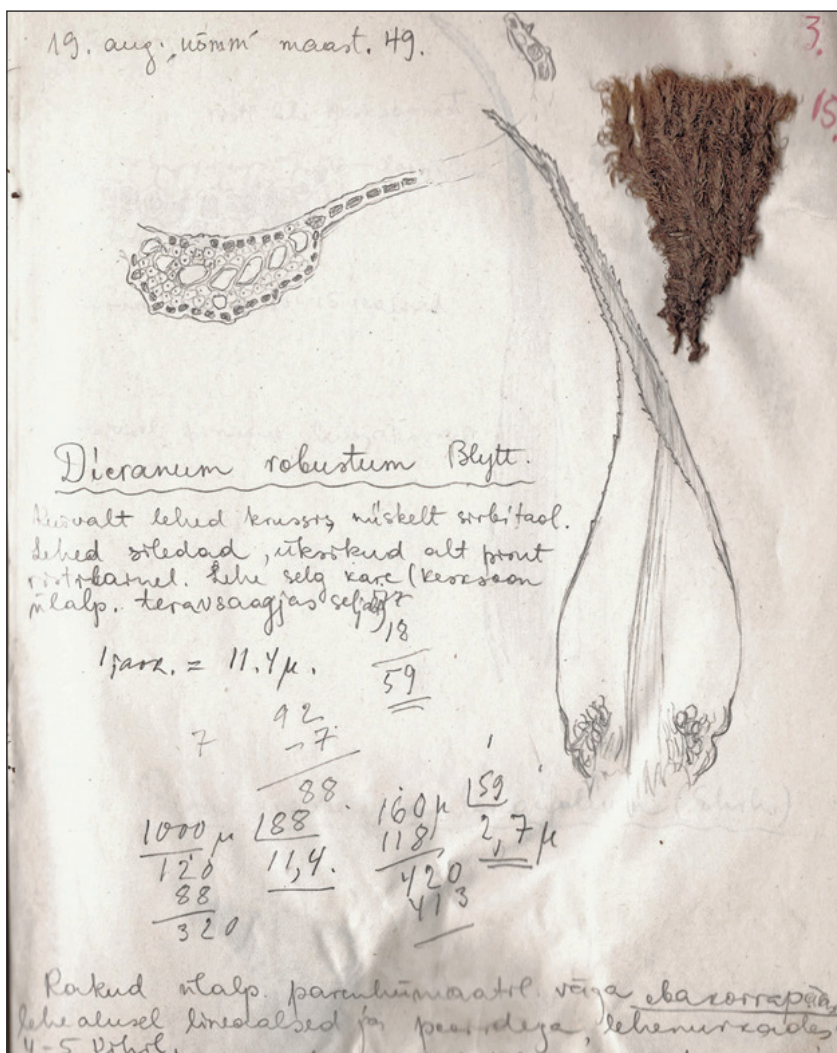


Foto 21. Lehekülj Livia-Maria Laasimeri koostatud sammalde taskumäärajast



## 5. Etiketi vormistamine

Teadusliku väärtusega on ka liigini määramata, kuid korrektse kogumisinfolga varustatud herbaareksemplar, aga **ilma kaasneva leiukoha andmestikuta on ka korralikult kuivatatud ja monteeritud herbaareksemplar teaduskollektsiooni jaoks väärtusetu!**

**Nõuded nii soon- kui ka sammaltaimede herbaaretiketile on suures osas ühesugused!**

**Teaduslikult korrektsel etiketil peab olema:**

- **taimekogu nimi** (herbaarium), kuhu see eksemplar kuulub ja kus seda hoiustatakse (nt Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanilised kogud, Lasila põhikooli herbaarium vms);
- **sugukond**, kuhu taimeperekond ja liik kuuluvad;
- **taksoni** (selle tasemeni, milleni on vormistamise hetkel määratud) **teaduslik nimi**. **Liiginimi** koosneb ladinakeelsest perekonnanimest ja liigiepiteedist ning kindlaks määratud kombinatsioonis autori(te) nime(de)st. Autorinimede märkimisel ei tohi juurde panna ega ära jätta sulgusid ja teha muid muudatusi! Liikide nimetamist ja sünonüümide korrastamist reguleerib rahvusvaheline vetikate, seente ja taime nomenklatuuri koodeks (Shenzhen Code 2018). Taksoni nimede õigekirja saab kontrollida rahvusvahelistest andmebaasidest (GBIF, World Flora Online jt). Praktikumis lähtume kõige viimasest Eesti taime määrajate väljaannetest (Ingerpuu jt 1998, Leht 2010, Vellak jt 2013);
- **kasvukoht** nii täpselt kui osatakse, kuid vähemalt üldiselt (nt mets, niit, järve põhjakallas vms); sammalde puhul on oluline märkida **substraat**, millelt sammal koguti.

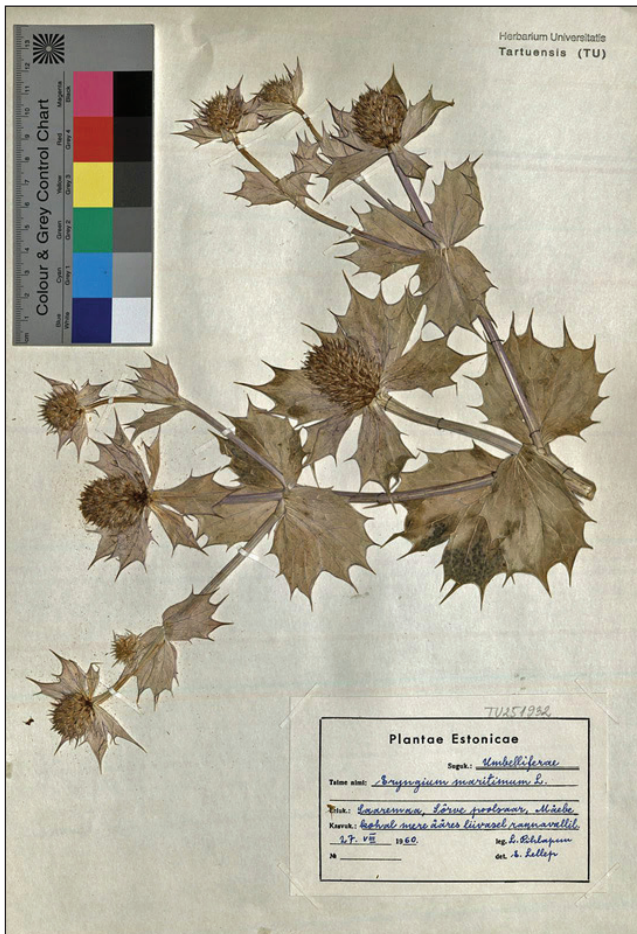
- **leiukoht**, milleks on lähim kaardilt leitav geograafiline asukoht (s.o lähim asula) ning lühike juhis täpse koha ülesleidmiseks. Leiukoha ülesleidmiseks on väga kasulik võimalikult detailne kirjeldus, sageli tuleb kasuks isegi sammude arvu ülestähendamine kindlast kohast alates. Enda sammu pikkust võiks teada, et sammude arv meetriteks teisendada (nt 124 sammu e 85 m);
- **geograafilised koordinaadid** esitatakse kasutatud seadme kuvatud formaadis (esimesena laiuskraad (*Lat.*, Eestis põhjalaius N), siis pikkuskraad (*Long.*, Eestis idapikkus E);
- **koguja(te) nimi** ja kogumise **aeg** (kuupäev, kuu, aastaarv nelja numbriga);
- **määraja(te) nimi** ja määramise **aeg** (kuupäev, kuu, aastaarv nelja numbriga);
- **eksemplari number** (isikliku herbaariumi koostamisel saab numbri ise valida, Tartu ülikooli loodusmuuseumi andmebaasi (PlutoF) kandmiseks annab numbri või numbrite vahemiku vastutav kuraator.

Etiketi võib vormistada käsitsi või arvutiga. Suvise floristika-praktikumi jooksul kogutud taimedele lisatakse üldjuhul käsitsi (loetavas käekirjas) vormistatud etiketid. Töölaua PlutoF abil andmebaasi sisestatud andmete põhjal saab otse andmebaasist välja trükkida kindla vormi ja suurusega etikette.

**Soontaimede** herbaarlehel kinnitatakse etikett aluspaberile neljast nurgast kleepribadega põiki (45°) üle nurkade. Etiketi asukoht on kokkuleppeliselt herbaarlehe all paremas nurgas, 1 cm kaugusel aluspaberi servadest (foto 22). Juba taimede paigutamisel herbaarlehele tuleb jälgida, et taimeosad ei jääks etiketti katma. Herbaareksemplari vormistamisel asetatakse kõigepealt oma kohale lõplikult vormistatud etikett, siis paigutatakse lehele taim, siis kinnitatakse taim ning seejärel kinnitatakse paberribadega etikett. Praktikumis on etiketi kleepribadega kinnitamise

eeliseks selle uuega asendamise võimalus juhul, kui vormistamisel on midagi valesti läinud.

Teaduskogus paikneval eksemplaril varasemat etiketti ei eemaldada ka juhul, kui herbaarlehel olev liik tuleb ümber mää-  
rata. Uue määranguga etikett koos määraja nime ja kuupäevaga  
kinnitatakse herbaarlehele samuti kleepribadega, nii et ka varasem  
määrang oleks nähtav.



**Foto 22.** Andmebaasi kantud soontaimede herbaareksemplar (TU251932) Tartu ülikooli loodusmuuseumi kogust. Herbaarlehtede digiteerimisel asetatakse aluspaberile vabasse kohta värvipalett ja mõõtskaala

**Samblaümbrikule** kleebitakse etikett happevaba (näiteks PVA) liimiga kas ümbriku peale või ülemise ääre külge (foto 23). Etikett kinnitatakse ümbrikule selliselt, et selle servad ei ulatuks ümbrikust üle.



**Foto 23.** Vormistatud sammaltaime herbaareksemplar (TU169563): ümbrik kleebitud etiketiga ning ümbrikusse paigutatavad samblavõsud

## **6. Herbaareksemplaride säilitamine ja kasutamine**

### **6.1. Herbaareksemplaride säilitamise nõuded**

Teaduslikuks kasutamiseks kogutud herbaareksemplarid sisestatakse andmebaasi ja neid säilitatakse hoidlates. Andmebaasi sisestamisel antakse igale herbaareksemplarile unikaalne kood (vt foto 22), mille alusel on seda võimalik edaspidi andmebaasist üles otsida ning vajadusel ka hiljem selle eksemplari kohta infot lisada, näiteks foto, avaldatud uurimuse viide, geenijärjestus vm. Andmebaasi kaudu saavad herbaareksemplari andmed kättesaadavaks teadlastele üle maailma.

Taimekogusid tuleb hoida kuivas ruumis, valguse ja tolmu eest kaitstuna. Samblaid üldiselt kahjurputukad ei ohusta, kuid soontaimede herbaareksemplare võivad ohustada mitmesugused kahjurid, samuti on nad tundlikumad hoiutingimuste, eriti niiskusesisalduse muutustele. Herbaareksemplaride pikaajaliseks säilimiseks peavad need olema paigutatud kappidesse, mis on tolmu ja kahjureid tõkestavalt suletud. Hoidlaruumide õhuniiskus peaks jääma vahemikku 40–50%, et pärssida hallitusseente arenemist, kuid võimaldada kuraatoritel hoidlates ka tööd teha.

Herbaareksemplaride kasutamist reguleerivad koguspetsiifilised kasutusjuhendid, mida kogude kasutamise rahvusvahelistes nõuete uuenduste kohaselt ka meil järjepidevalt täiendatakse. Viimane versioon Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaaniliste kogude kasutusjuhendist on kättesaadav muuseumi kodulehel (<http://www.natmuseum.ut.ee/>)

## 6.2. Herbaariumid ja tüüpeksemplarid

Maailmas on registreeritud 3095 herbaariumit 178 riigist (Thiers 2018). Eestis on neli suuremat herbaariumit, mis on registreeritud rahvusvahelises herbaariumite andmebaasis Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>). Eesti herbaariumid on kõige olulisemad Eesti liikide tõendeksemplaride hoiustajad, kuid meie herbaariumites on talletatud ka hulgaliselt eksemplare, mis on kogutud erinevate ekspeditsioonide käigus üle maailma (Reier, Pärtel 2008). Kõikides Eesti herbaariumites hoiustatavate eksemplaride arv kokku oli 2018. aasta seisuga enam kui 1,1 miljonit eksemplari, sealhulgas taimetaksonite tüüpeksemplare oli üle saja.

Kõik tänapäeva teadusmaailmas tunnustatud herbaariumid on loetletud andmebaasis Index Herbariorum. Iga sellesse kantud herbaarium kannab unikaalset lühendit e akronüümi. Akronüüme on hea kasutada artiklite avaldamisel herbaareksemplaridele viidates, kuna see lühendab oluliselt pikkade nimedega kogude loetelu. Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanilised ja mükoloogilised kogud kannavad ühtset akronüümi TU.

Liikide ja neist kõrgemate ja madalamate taksonite teaduslik nimetamine toimub rahvusvaheliselt tunnustatud vetikate, seente ja taimede koodeksi alusel, mille uuendatud versiooni kinnitab iga kuue aasta tagant toimuv rahvusvaheline botaanika kongress. Esimene koodeks avaldati 1867. aastal, viimane koodeks kinnitati 2018. aastal (Shenzhen Code 2018). Uue taksoni kirjeldamisel tuleb lähtuda koodeksi reeglitest ning nõuetest. Koodeksi kohaselt on taime liiginimi kaheosaline, koosnedes perekonnanimest ja liigiepiteedist (koodeksi ptk 23). Varem pidi uue taksoni kirjeldus e protoloog olema ladinakeelne. Alates 2012. aastast (Melbourne Code 2012) võib uue taksoni kirjeldus olla kas ladina või inglise keeles. Uue taksoni kirjeldamisel on oluline määratleda ka tüüpeksemplar, mis on tõendiks vastavanimelise taksoni kirjeldamise kohta ning võimaldab vajadusel kontrollida taksoninime kehtivust või eelisõigusi. Taksonil saab olla korraga vaid üks kehtiv nimi, kõik ülejäänud on selle sünonüümid. Tüüpeksemplare hoiustatakse



tunnustatud teaduserbaariumites, kus on tagatud nende säilimine ja kättesaadavus uurijaile.

Taksonite kirjeldamise aluseks olevad tüüpeksemplarid on iga kollektsiooni kõige olulisem osa. Üldjuhul neid välja ei laenutata ning nende uurimiseks tuleb herbaariumites kohapeal uurimistööd teha.

### 6.3. Eesti herbaariumid

Eesti teadukogudega saab tutvuda eElurikkuse kodulehel (<https://elurikkus.ee/>), kus pidevalt uuendatakse kogudes talletatavate eksemplaride infot. Ka allpool esitatud ülevaade kogudes hoiul olevate eksemplaride arvu kohta põhineb seal oleval infol.

**Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanilised kogud (TU), millele pandi alus 1802. aastal, on Eesti vanim ja suurim teaduslik taimekogu.** Tegemist on suurima väljastpoolt Eestit kogutud taimede koguga Eestis, kus 2018. aastal oli hoiul ligikaudu 330 000 herbaareksemplari, sealhulgas 66 taksoni tüüpeksemplarid. Botaanilised kogud hõlmavad soon- ja sammaltaimede herbaariume, makrovetikate kollektsiooni ning vetikajooniste kartooteeki (ikonoteek), seemnete ja viljade kogu. Kogus seni teada olev vanim dateeritud herbaarleht pärineb aastast 1811 ja Eesti territooriumilt kogutud vanim herbaarleht pärineb aastast 1834. Vanas kogus on varjul veel teadmata hulk tüüpeksemlare, sest neid määratakse pidevalt ka varem kogutud taksonitele, mille puhul ei olnud kirjeldamise ajal tüüpeksemplari kindlaks määramist veel nõutud. Nii on Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaaniliste kogude materjalidest 2018. aastal määratud jänesekõrva liigi *Bupleurum leptocladum* lektotüüp, mille eksemplar koguti 1900. aastal praeguse Chan-Kendy (praegune Aserbaidžaaani Vabariik) lähistelt (Stoyanov 2018).

Soontaimede herbaarkollektsioonid on korraldatud kahe alakoguna: 1) *Herbarium Generale* (hinnanguliselt 200 000 herbaarlehte), kus on hoiul väljastpoolt Eestit kogutud soontaimed; ning 2) Eesti taimede kogu – *Plantae Estonicae* (üle 90 000 herbaareksemplari). Soontaimede herbaariumis on herbaareksemplarid

paigutatud suurrühmade (sooneostaimed, paljasseemnetaimed, üheidulehelised õistaimed, kaheidulehelised õistaimed) sees tähestikulises järjekorras (sugukonnad, nende sees perekonnad ja siis omakorda liigid). Sammaltaimede (ligikaudu 25 000 eksemplari) ja makrovetikate herbaarkollektsioonides (ca 1000 herbaarlehte) on eksemplarid korrastatud liiginimede tähestikulises järjekorras ning eri piirkondadest kogutud eksemplarid on paigutatud eraldi mappidesse.

**Eesti maaülikooli soon- ja sammaltaimede herbaarium (TAA)** rajati 1947. aastal Eesti looduseuurijate seltsi botaaniliste kollektsioonide baasil. Praeguseks on kogu suuruseks hinnanguliselt 230 000 soon- ja sammaltaimede herbaareksemplari, sealhulgas 31 taksoni tüüpeksemplari. Soon- ja sammaltaimede kogude põhiosa moodustavad Eestist kogutud eksemplarid, soontaimi on ligikaudu 113 000 eksemplari, Eestist kogutud sammaltaimi 17 500 eksemplari.

**Tallinna botaanikaia herbaarium (TALL)** asutati 1962. aastal ning sisaldab praeguseks 79 400 eksemplari. Herbaarium koosneb roht- ja puittaimede kogust (78 000 herbaarlehte), sammaltaimede kogust (ca 22 000 eksemplari), puidukollektsioonist (400 eksemplari) ning seemnete ja viljade kollektsioonist (800 eksemplari).

**Eesti loodusmuuseumi herbaarium (TAM)** sai alguse 1864. aastal Eestimaa provintsiaalmuuseumi botaanilistest kogudest, mille baasil moodustati 1941. aastal eraldiseisev muuseum, praegune Eesti loodusmuuseum. Soontaimede herbaarium sisaldab üle 88 000 herbaarlehte, nende hulgas ligikaudu 20 000 herbaarlehte ajaloolisi isikukollektsioone. Sarmaltaimede herbaariumis oli 2018. aastal 28 700 herbaareksemplari.

## **6.4. Uurimistöõ käigus kogutud eksemplaride talletamine**

Teadustöö ja kraadiõppe käigus kogutud ja leiuandmetega varustatud eksemplarid on suure teadusliku väärtusega. Herbaariumis säilitatavad eksemplarid kinnitavad uurijate (sh ka üliõpilaste)

tehtud töö usaldusväärsust, võimaldavad teha kordusmõõtmisi ning võivad olla uute teadustööde aluseks. See tähendab, et kui loodusest kogutakse taimede eksemplare teadustööks, siis ei tohi neid pärast uuringuid ja mõõtmisi ära visata, vaid tuleb nõuete kohaselt säilitada. Kui uurimistöös ei kasutata terveid eksemplare, vaid ainult üksikuid taimeosi (näiteks taimede leheproove DNA eraldamiseks), tuleb iga uuritud populatsiooni kohta koguda ka tõendeksemplar(id) ning need herbaareksemplarina vormistada.

Kõik kogutud eksemplarid tuleb säilitada mõnes teadusmaailmas tunnustatud teaduskogus, mis on kantud rahvusvahelisesse herbaariumite andmebaasi Index Herbariorum. Eestis on selliseid taimekogusid neli (vt eelmine alapeatükk). Tartu ülikooli üliõpilaste kogutud eksemplarid hoiustatakse Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanilistes kogudes. Oma uurimistöös tuleb viidata, missuguses kogus ja millised eksemplarid on talletatud. Kui uurimistöö valmimisel on kasutatud lisaks Tartu ülikooli loodusmuuseumile ka teisi kogusid oma eksemplaride talletamiseks, DNA eraldamiseks vm, siis tuleb ka need kogud loetleda nende rahvusvaheliselt kinnitatud akronüümide alusel.

Kõik kogusse talletatud eksemplaride andmed tuleb kanda Eesti loodusteaduslike kogude andmebaasi, kasutades selleks veebipõhist töölauda PlutoF. Minimaalselt tuleb täita kohustuslikud väljad, kuid soovitatavalt kogu olemasolev eksemplari puuduv info, mida saab vajadusel lukustada isiklikuks kasutamiseks. See võimaldab oma andmeid hoida ühes ja samas andmebaasis, millele on ligipääs ka välitöödel olles. Andmete sisestamiseks vajaliku veebiaadressi, kasutajanime ja parooli saamiseks võib pöörduda PlutoF-i IT-töörühma poole või nõu küsida kogude kuraatoritelt. Veebitöölaua PlutoF kasutusjuhend on alla laaditav võrguleheküljelt ([https://plutof.ut.ee/assets/varia/manuals/docs/plutof\\_manual\\_3\\_et.pdf](https://plutof.ut.ee/assets/varia/manuals/docs/plutof_manual_3_et.pdf)).

Eksemplarist pärit geenijärjestuste sisestamisel INSD (International Nucleotide Sequence Database: GenBank; EMBL; DDBJ) andmebaasi tuleb väljale *specimen\_voucher* sisestada eksemplari unikaalne number. TÜ loodusmuuseumi botaanilistes kogudes

hoiustatavate taimede eksemplarid algavad tähisega TU, millele järgneb kuuekohaline number (vt foto 22, herbaareksemplari number TU251932). Geenijärjestuse sisestamisel INSD andmebaasi on soovitatav luua veebilink (nn LinkOut) eksemplari andmete juurde UNITED andmebaasis. Geenijärjestuse saab eksemplariga liita ka PlutoF-i töölaual.

**Kaitsealuste liikide kogumisel** tuleb järgida looduskaitseseadust (Looduskaitseseadus 2004), kus § 58 p 5 ütleb: „(5) Kaitsealuse liigi isendit tohib loodusest eemaldada õppe-, meditsiini- või teadusotstarbel või taasisustamise eesmärgil Keskkonnaameti loa alusel või ümberasustamise eesmärgil üksnes siis, kui see ei kahjusta liigi soodsat seisundit.“ (Looduskaitseseadus 2004). Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanilistel kogudel on pikaajaline kaitsealuste liikide kogumise luba, nii ei pea üliõpilased eraldi luba teadustööks taotlema. Looduskaitsealuste taimede kogumise plaanist tuleb teada anda botaaniliste kogude kuraatoritele, kes saavad vajadusel loa välitöödeks kaasa anda. Kogutud kaitsealused taimed koos leiuandmetega tuleb peale välitööde lõppu üle anda loa väljastanud kogule. Seda tuleb teha mitte hiljem kui sama aasta 1. oktoobriks, et kogutud andmed edastada aruandluseks keskkonnaametile.

# Kirjandus

- Eichwald, K. 1931. Õistaimede herbaarium. Taimede korjamine, kuivatamine ja kogude korraldamine. Tartu, Tartu ülikooli juures oleva Looduseuurijate Seltsi botaanika osakond. 17 lk.
- Eichwald, K. 1946. Herbaarium. Juhend taimede korjamiseks, kuivatamiseks ja taimekogude korraldamiseks. Tartu, Teaduslik Kirjandus, 32 lk.
- Eichwald, K., Parmasto, E., Pork, K. 1954. Taimekogud. Juhend taimede korjamiseks ja kuivatamiseks ning taimekogude korraldamiseks. – Abiks Loodusevaatlejale 15: 1–56.
- Eichwald, K. 1970. Taimede kogumine ja kuivatamine. Kalda, A. (koost.). Välibotaanika. Botaanika õppepraktika materjale. Tartu, Tartu Riiklik Ülikool, 21–30.
- Forman, L., Bridson, D. (eds.) 1989. The Herbarium Handbook. Kew, Royal Botanic Gardens, 214 p.
- Ingerpuu, N., Kalda, A., Kannukene, L., Krall, H., Leis, M., Vellak, K. 1998. Eesti sammalde määraja. Tartu, Eesti Loodusfoto, 239 lk.
- Kalda, A. 2012. Teodor Lippmaa väärt algatus: botaaniline eksikaatkogu „Eesti taimed“. Eesti Loodus 63(11): 45–47.
- Kalda, A. Laats, A. ja Raudsepp, L. 1970. Sammalde määraja näidiste järgi. Eesti Põllumajanduse Akadeemia, 151 lk.
- Kuidas taimi teadusliku taimekogu (herbariumi) jaoks korjata ja kuiwatada. 1907. Tartu, Eesti Üliõpilaste Selts, 14.
- Kukk, T. 1997. Eesti soontaimede herbaariumid – hetkeseis ja perspektiivid. Rukkilill 5: 4–18.
- Kukk, T. 2015. Herbaariumi käsiraamat. Tallinn, Hea Lugu, 199 lk.
- Leht, M. (toim.) 2010. Eesti taimede määraja. Tartu, Eesti Loodusfoto, 447 lk.
- Linnaeus, C. 1755. *Philosophia botanica: in qua explicantur fundamenta botanica cum definitionibus partium, exemplis terminorum, observationibus rariorum, adiectis figuris aeneis*. Vienna Austriae: Typis Joannis Thomae Trattner. 402 p.  
<https://archive.org/details/philosophiabotan00linn> [kasutatud: 19.09.2019].

- Lippmaa, T. 1936. Eesti lehtsamblaid. Eesti Loodus 3: 111–117.
- Looduskaitseseadus 2004. Vastu võetud 21.04.2004, RT I 2004, 38, 258. Jõustumine 10.05.2004. <https://www.riigiteataja.ee/akt/LKS>.
- Melbourne Code 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. <https://www.iapt-taxon.org/melbourne/main.php> [kasutatud: 19.09.2019].
- Reier, Ü., Pärtel, M. 2008. Eesti botaanilised kollektsioonid. Parmasto, E., Viikberg, J. (toim.). Eesti humanitaar- ja loodusteaduslikud kogud. Seisund, kasutamine, andmebaasid. Tartu, Tartu Ülikooli Kirjastus, 153–169.
- Reier, Ü., Reintal, M. 2008. Kuidas koguda taimi ja teha herbaariumi. Kalamees-Pani, K., Pani, T., Kübar, K. (toim.). Loodusmuuseumi huviteatmik: loodusvaatlused ja kogud. Tartu, Eesti Loodusfoto, 8–9.
- Shenzhen Code 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. <https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php> [kasutatud: 29.07.2019].
- Stoyanov, S. 2018. Taxonomic redefinition of *Bupleurum pauciradiatum* and *B. wolffianum* (Apiaceae). *Phytotaxa* 365(2): 136–144.
- Thiers, B. M. 2018. The World's Herbaria 2018: A summary report Based on Data from Index Herbariorum. [http://sweetgum.nybg.org/science/docs/The\\_Worlds\\_Herbaria\\_2018.pdf](http://sweetgum.nybg.org/science/docs/The_Worlds_Herbaria_2018.pdf)
- Vellak, K., Ingerpuu, N., Karofeld, E. 2013. Eesti turbasamblad. Tartu, Tartu Ülikooli Kirjastus, 136 lk.